

(51) Internationale Patentklassifikation⁶ :

B23K 26/10

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/37808

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

16. Oktober 1997 (16.10.97)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP97/01683

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. April 1997 (04.04.97)

(81) Bestimmungsstaaten: europäisches Patent (AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

296 06 375.4

4. April 1996 (04.04.96)

DE

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder: KUKA SCHWEISSANLAGEN GMBH [DE/DE];
Blücherstrasse 144, D-86165 Augsburg (DE).(72) Erfinder: ENGLHARD, Anton; Siedlung 9, D-86574 Peters-
dorf (DE).(74) Anwälte: ERNICKE, Hans-Dieter usw.; Schwibbogenplatz 2b,
D-86153 Augsburg (DE).

BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: WELDING AND/OR CUTTING DEVICE

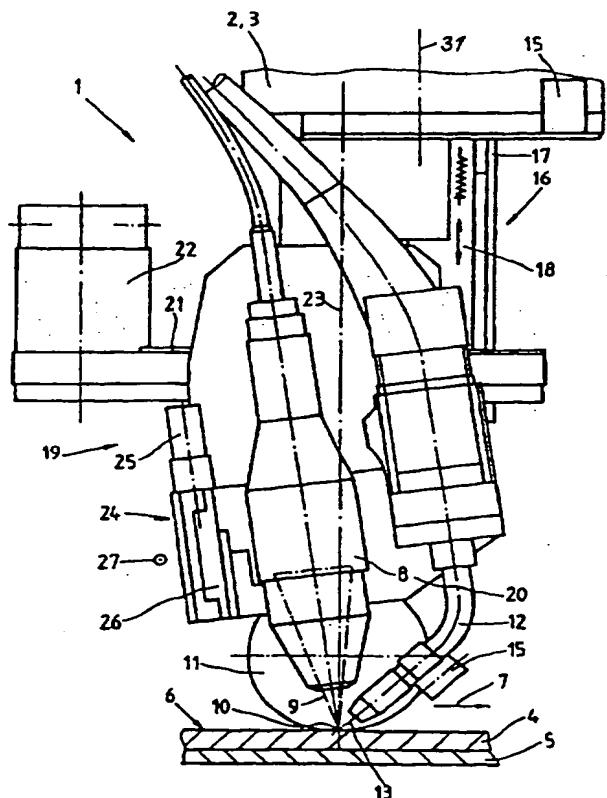
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SCHWEISSEN UND/ODER SCHNEIDEN

(57) Abstract

The invention concerns a device (1) for welding and/or cutting workpieces, the device having a welding head (8), in particular a laser welding head, which is equipped with a control device (16) and at least one pressure roller (11). The control device (16) is attached by means of a mounting bracket to the hand (3) of a manipulator (2). The control device (16) has an adjustment device (19) with one or more translational or rotational axes of motion (23, 27, 29, 30). The adjustment device (19) can be used to adjust the position of the welding head (8) relative to the weld (6) or relative to the direction of motion (7) and to the pressure roller (11).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Schweißvorrichtung (1) zum Schweißen und/oder Schneiden von Werkstücken (4, 5) mit einem Schweißkopf (8), insbesondere einem Laserkopf, der mit einer Führungseinrichtung (16) und mindestens einer Andrückrolle (11) ausgerüstet ist. Die Führungseinrichtung (16) ist mittels einer Halterung an der Hand (3) eines Manipulators (2) befestigbar. Die Führungseinrichtung (16) hat eine Stellvorrichtung (19) mit ein oder mehreren translatorischen und/oder rotatorischen Bewegungssachsen (23, 27, 29, 30). Mit der Stellvorrichtung (19) kann der Schweißkopf (8) relativ zur Naht (6) bzw. zur Bewegungsrichtung (7) und zur Andrückrolle (11) verstellt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

BESCHREIBUNG

Vorrichtung zum Schweißen und/oder Schneiden

5 Die Erfindung betrifft eine Schweiß- oder Schneidvorrichtung, insbesondere zum Laserschweißen, Laserschneiden oder dergleichen mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruches.

10 Eine solche manipulatorgeführte Schweißvorrichtung ist aus der FR-2 678 193 bekannt. Sie besitzt einen Laserkopf, der mittels einer Führungseinrichtung beweglich an der Halterung des Manipulators befestigt ist. Die Führungseinrichtung hat eine Andrückrolle, die auf das Werkstück gepreßt wird. Die Andrückrolle und der Laserkopf sind gemeinsam höhenverstellbar und auch drehbar gelagert. Der Rollenhalter ist mit der Focusiereinrichtung des Laserkopfes verbunden, so daß nur gemeinsame Bewegungen ausgeführt werden können. Die bekannte Schweißvorrichtung zwingt zu einer exakten Programmierung der zu verfolgenden Bahn zur Steuerung des Manipulators. Seitenkorrekturen sind nur mittels einer Umorientierung der Roboterhand möglich. Dabei muß außerdem die Andrückrolle gedreht werden. Die Bahnkorrekturen sind dadurch erschwert und lassen sich nur in einem relativ geringen Umfang ausführen. Eine schnelle Reaktion auf Bauteiltoleranzen, Nahtverwerfungen etc. ist nicht möglich.

20

25

30

35

Die Erfindung hat zur Aufgabe, eine Schweiß- und/oder Schneidvorrichtung aufzuzeigen, die flexibler und besser handhabbar ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß der Laserkopf unabhängig von der Andrückrolle mittels der Stellvorrichtung Bewegungen quer oder schräg zur

BESTÄTIGUNGSKOPIE

verfolgten Bahn ausführen kann. Diese Bewegungen können sehr schnell erfolgen. Dadurch ist es möglich, die Bewegungsbahn des Schweißkopfes anhand der Ist-Lage der Schweiß- oder Schneidnaht mittels eines Nahtdetektors zu 5 korrigieren. Dadurch läßt sich eine wesentlich höhere Schweiß- oder Schneidpräzision erreichen.

Werkstücktoleranzen und sonstige Fehlereinflüsse werden kompensiert.

10 Die eigenständige Beweglichkeit des Schweißkopfes gegenüber der Andrückrolle und der vom Manipulator verfolgten Bahn hat auch noch andere Vorteile. Der Schweißkopf kann dadurch beliebig und eigenständig gegenüber der Naht orientiert werden, um besondere 15 Werkstück- und Nahtgeometrien bearbeiten zu können. Zudem kann die Neigung des Schweißkopfes beliebig verändert werden.

20 Die Manipulatorhand muß dabei keine Zusatzbewegungen ausführen, sondern kann auf ihrer programmierten Bahn verbleiben. Auch eine Umorientierung der Andrückrolle zum Ausfahren von Ecken, Bögen oder sonstigen Bahnabweichungen ist nicht erforderlich. Die Stellvorrichtung, die den Schweißkopf entsprechend bewegt, kann dazu von einer 25 Programmsteuerung oder einer anderen geeigneten Quelle zur Vorgabe der Bewegung gesteuert werden. Von besonderer Bedeutung ist, daß diese Schweißkopfbewegungen während einer Bahnverfolgung stattfinden und dieser Bahnbewegung überlagert werden.

30 Von besonderem Vorteil ist ferner, daß die erfindungsgemäße Schweißvorrichtung die Anordnung von Schweißzusatzvorrichtungen ermöglicht, die von der Stellvorrichtung gemeinsam mit dem Schweißkopf bewegt 35 werden. Diese Schweißzusatzvorrichtungen können unterschiedlich ausgebildet sein. In den bevorzugten Ausführungsformen handelt es sich um eine Drahtzuführung,

-3-

die gegebenenfalls auch zu einem Lichtbogen- oder Plasma-Schweißbrenner mit oder ohne Schutzgaszuführung ergänzt und ausgebaut werden kann. In einer weiteren vorteilhaften Variante kann außerdem eine

5 Abdichteinrichtung vorgesehen sein, die die Schweißnaht mit einem Kleber oder dergleichen versiegelt.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

10

15

20

25

30

35

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

5 Figur 1: eine Schweißvorrichtung in Stirnansicht mit einem Laserkopf und einer Schweißzusatzvorrichtung,

10 Figur 2: eine Variante zu Figur 1 mit einer weiteren Schweißzusatzvorrichtung und

15 Figur 3: eine weitere Variante zu Figur 1 mit einem Schwenkanschluß.

20 15 In den Zeichnungen ist eine Schweiß- oder Schneidvorrichtung (1) dargestellt, die vorzugsweise als Laserschweiß- oder Laserschneidvorrichtung ausgebildet ist. Sie wird von einem Manipulator (2) geführt, der vorzugsweise als mehrachsiger Industrieroboter ausgebildet ist und eine mehrachsige Hand (3) besitzt. Der Manipulator (2) und die Hand (3) sind andeutungsweise dargestellt. Die Hand (3) besitzt eine rotatorische Abtriebsachse oder Handachse (31).

25 25 Der Schweißkopf (7) ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Laserkopf ausgebildet, der mittels einer Führungseinrichtung (16) an der Hand (3) in ein oder mehreren translatorischen und/oder rotatorischen Achsen beweglich angeordnet ist. Der Laserkopf (8) kann sich dadurch unabhängig von der Hand (3) bewegen und insbesondere entlang der verfolgten Bahn orientieren.

30 35 Der Laserkopf wird vom Manipulator (2) über die Hand (3) entlang einer vorzugsweise vorprogrammierten und in der Manipulatorsteuerung gespeicherten Bahn entlang einer Naht (6) bewegt. Die Naht (6) kann eine Schweiß- oder Schneidnaht sein und beliebige Nahtformen haben. Es kann

sich um eine Kehlnaht, eine Stumpfnaht oder dergleichen andere beliebige Varianten handeln.

Die Führungseinrichtung (16) besitzt ein oder mehrere Andrückrollen (11) oder ein oder mehrere andere geeignete längs der Werkstückoberfläche gleitend oder rollend bewegbare Andrückelemente zum Anpressen der Werkstücke (4,5). Vorzugsweise ist nur eine einzelne von oben auf die Werkstücke wirkende Andrückrolle (11) vorgesehen.

Alternativ können auch mehrere und zangenartig von oben und unten angreifende Andrückrollen vorhanden sein.

Die Andrückrolle (11) ist in Bewegungsrichtung (7) bzw. in Längsrichtung der Naht (6) seitlich versetzt neben dem Laserkopf (8) angeordnet. Ihr Andrückpunkt befindet sich vorzugsweise mit einem gewissen Abstand quer versetzt in Höhe des Wirkpunktes (10) des Schweißkopfes (8). Die Andrückrolle (11) ist frei drehbar und so angeordnet, daß sie längs der verfolgten Naht (6) laufen kann.

Der Schweißkopf (8) ist in der bevorzugten Ausführungsform als Laserkopf ausgebildet. Er besitzt eine Focusiereinrichtung, mit der der auf beliebige Weise erzeugte und zugeführte Laserstrahl auf einen Wirkpunkt (10) focusiert wird. Die Zuführung kann z.B. von einer externen Laserstrahlquelle über Lichtleitfaserbündel oder Spiegel erfolgen.

Zwischen der Andrückrolle (11) und dem Laserkopf (8) kann in der Vertikalen bzw. in Richtung der Handachse (31) eine starre Verbindung bestehen. Der Laserkopf (8) ist dabei in der Höhe gegenüber dem untersten Rollenpunkt so ausgerichtet, daß der Wirkpunkt (10) sich in der gewünschten Höhe befindet. Wenn die Andrückrolle (11) auf der Oberfläche des obenliegenden Werkstücks (4) aufsetzt, ist dadurch automatisch auch der Laserstrahl (9) zur Werkstückoberfläche positioniert.

Der Laserkopf (8) kann allerdings Relativbewegungen gegenüber der Andrückrolle (11) und gegenüber der verfolgten Naht (6) ausführen. Zu diesem Zweck ist eine 5 Stellvorrichtung (19) vorgesehen, die mindestens eine eigenständige translatorische und/oder rotatorische Bewegungsachse (23,27,29,30) für den Laserkopf (8) bietet. Durch die Stellvorrichtung (19) kann der Laserkopf (8) während der Bahnverfolgung seine Stellung gegenüber der 10 Andrückrolle (11) ändern. Die Andrückrolle (11) und die Hand (3) brauchen dabei Ihre programmierte und verfolgte Bahn nicht zu ändern.

15 Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Führungseinrichtung (16) aus einem am Abtriebsflansch der Hand (3) befestigten Gestell (17). Die Stellvorrichtung (19) kann an diesem Gestell (17) direkt und starr befestigt sein. In der bevorzugten Ausführungsform ist jedoch am Gestell (17) ein Schlitten (18) höhenverstellbar 20 gelagert. Die Stellvorrichtung (19) ist dann am Schlitten (18) angeordnet. Der Schlitten (18) kann mit einer rückstellenden Feder oder mit einem sonstigen Rückstellantrieb ausgerüstet sein. Der Schlitten (18) ermöglicht Ausweichbewegungen des Schweißkopfes (8) und 25 der Andrückrolle (11) bei Unebenheiten in der Oberfläche des obenliegenden Werkstücks (4).

30 Die Stellvorrichtung (19) besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel von Figur 1 und 2 aus einer Dreheinrichtung (21) und einer Verschiebeeinrichtung (24). Die Dreheinrichtung (21) kann auch der Führungseinrichtung (16) zugeordnet werden, weil sie gleichermaßen auf den Schweißkopf (8) und die Andrückrolle (11) einwirken und beide gemeinsam drehen kann. Die Verschiebeeinrichtung (24) ist hingegen vorzugsweise allein für den Schweißkopf 35 (8) vorgesehen.

Die Dreheinrichtung (21) ist am Schlitten (18) befestigt. Bei einer starren Führung ist sie am Gestell (17) befestigt. Sie besitzt einen eigenständigen Drehantrieb (22), der von der Manipulatorsteuerung oder einer 5 eigenständigen Steuerung der Schweißvorrichtung (1) gesteuert werden kann. Gegebenenfalls kann er auch von einem nachfolgend noch näher beschriebenen Nahtdetektor (15) über eine geeignete Steuerung angesprochen werden.

10 Die Dreheinrichtung (21) führt Drehbewegungen um eine vorzugsweise aufrechte und parallel oder fluchtend zur Abtriebsachse (31) gerichtete Drehachse (23) aus, die üblicherweise senkrecht auf der Oberfläche des Werkstücks (4) steht. Die Drehachse (23) verläuft durch den Wirkpunkt 15 (10). Auf der Abtriebsseite hat die Dreheinrichtung (21) einen Träger (20), an dem einerseits die Andrückrolle (21) gelagert ist. Andererseits ist an dem Träger (20) auch die Verschiebeeinrichtung (24) für den Schweißkopf (8) befestigt. Der Schweißkopf (8) und die Andrückrolle (11) 20 können dadurch um die Drehachse (23) bzw. um den Wirkpunkt (10) rotieren.

Die Verschiebeeinrichtung (24) besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Schlittenführung, die 25 translatorische Bewegungen ausführt. Sie hat ein oder zwei in der Zeichnung horizontale Verschiebeachsen (27), die vorzugsweise quer oder schräg zur Naht (6) bzw. der Bewegungsrichtung (7) und quer zur Abtriebsachse (31) ausgerichtet sind. Die Verschiebeeinrichtung (24) hat 30 einen oder mehrere Schubantriebe (25). Am vorzugsweise schlittenförmigen Abtriebsteil (26) der Verschiebeeinrichtung (24) ist der Schweißkopf (8) befestigt. Die Befestigung kann über einen Schwenkanschluß (nicht dargestellt) erfolgen, mit dem der Schweißkopf (8) 35 in der in Figur 1 und 2 gezeigten Weise schräggestellt werden kann. Der Laserstrahl (9) schließt dadurch mit der Naht (6) bzw. der Bewegungsrichtung (7) einen stumpfen

Winkel und mit der Drehachse (23) einen spitzen Winkel ein.

5 Figur 3 zeigt hierzu eine weitere Variante, bei der der Schwenkanschluß (28) mindestens eine Verstell-Achse (29,30) mit einem geeigneten Antrieb nebst Steuerung (nicht dargestellt) aufweist und eine Veränderung der Schweißkopfneigung gegenüber der verfolgten Bahn (6,7) im Betrieb gestattet. Die eine Verstell-Achse (29) ist vorzugsweise quer zur verfolgten Bahn bzw.

10 Bewegungsrichtung (7) und quer zur Abtriebsachse (31) orientiert. Die andere Verstell-Achse ist längs der Bewegungsrichtung (7) und quer zur Abtriebsachse (31) orientiert.

15 20 Die Verschiebeeinrichtung (24) und/oder der Schwenkanschluß (28) sind ebenfalls eigenständig antreib- und steuerbar. Die Steuerung kann von der Manipulatorsteuerung oder von einer Schweißsteuerung aus erfolgen. In der bevorzugten Ausführungsform ist hierzu ein Nahtdetektor (15) vorgesehen. Dieser kann eine beliebige Ausgestaltung haben. In der bevorzugten Ausführungsform handelt es sich um einen optischen Sensor, der die Ist-Lage der Naht (6) in Bewegungsrichtung (7) vorausilend erfaßt und Abweichungen der Ist-Lage von der Soll-Lage signalisiert. Entsprechend der Sensorsignale kann der Schweißkopf (8) über die Verschiebeeinrichtung (24) gegenüber der Naht (6) nachgeführt werden. Er führt dazu quer oder schräg zur Naht (6) gerichtete

25 30 Stellbewegungen aus. Die Stellbewegungen finden on-line statt und werden der vom Manipulator (2) vorgegebenen Bahnbewegung überlagert. Gleiches gilt für eine veränderte Neigungsorientierung über den Schwenkanschluß (28).

35 Am Abtriebsteil (26) der Verschiebeeinrichtung (24) können neben dem Schweißkopf (8) ein oder mehrere Schweißzusatzvorrichtungen (12) angeordnet sein. Diese

werden durch die starre Verbindung gemeinsam mit dem Schweißkopf (8) über die Stellvorrichtung (19) relativ zur Naht (6) und zur Andrückrolle (11) bewegt.

5 Im Ausführungsbeispiel von Figur 1 ist eine Schweißzusatzvorrichtung (12) in Form einer Drahtzuführung vorgesehen. Der in geeigneter Weise kontinuierlich zugeführte Draht (13) ist auf den Wirkpunkt (10) ausgerichtet. Der Draht (13) wird vom Laserstrahl (9) 10 direkt oder im Schmelzbad auf der Werkstückoberfläche abgeschmolzen. Die Drahtzuführung (12) hat in Verbindung mit einem Laserkopf (8) den Vorteil, daß die Schweißintensität und die Schweißwirkung wesentlich verbessert werden. Dies ist insbesondere für die 15 Verschweißung von zwei Blechen (4,5) von Vorteil, wenn an der Schweißstelle Spalte bestehen, die allein von dem durch den Laserstrahl (9) abgeschmolzenen Kantenmaterial nicht ausreichend gefüllt werden können.

20 Die Drahtzuführung (12) kann in Verbindung mit einer Schutzgasatmosphäre stehen, die aus der Drahtzuführung selber zugeleitet wird oder von der gegenüberliegenden Seite kommt. Die Drahtzuführung (12) kann ferner Bestandteil einer Lichtbogen-Schweißeinrichtung sein. 25 Durch die Kombination des Laserkopfes (8) mit dieser Lichtbogen-Schweißeinrichtung wird eine besonders gute Schweißwirkung erzielt. Durch die gemeinsame Focusierung am Wirkpunkt (10) können verbesserte Ergebnisse bezüglich Schweißqualität und -geschwindigkeit erzielt werden. 30 Günstig ist ferner eine Verbesserung in der Streckenenergie.

Die Schweißzusatzvorrichtung (12) ist vorzugsweise in Bewegungsrichtung (7) voreilend vor dem Schweißkopf (8) 35 angeordnet. Dies ist besonders bei einem schräggestellten Schweißkopf (8) von Vorteil.

5 Figur 2 zeigt eine Variante mit einer zweiten Schweißzusatzvorrichtung. Hierbei kann es sich z. B. um eine Abdichteinrichtung handeln, die einen Kleber oder ein anderes geeignetes Präparat auf die Schweißnaht hinter dem Wirkpunkt (10) aufbringt. Durch die Restwärme härtet der Kleber schnell aus und versiegelt die Schweißnaht. Dabei werden etwaige Poren verschlossen. Die Korrosionsempfindlichkeit der Schweißnaht wird wesentlich verbessert.

10

Die Abdichteinrichtung (14) ist ebenfalls am Abtriebsteil (26) angeordnet und befindet sich in Bewegungsrichtung (7) nacheilend hinter dem Schweißkopf (8). Sie kann gegebenenfalls mit Distanz angeordnet sein und über einen Bügel oder dergleichen anderen Halter mit dem Abtriebsteil (26) verbunden sein.

20 Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Zum einen kann auf die Dreheinrichtung (21) verzichtet werden. Die Andrückrolle (11) ist dann direkt am Gestell (17) bzw. dem Schlitten (18) der Führungseinrichtung (16) befestigt. Die Stellvorrichtung (19) besteht dann nur aus der Verschiebeeinrichtung (24), die ebenfalls am Gestell (17) oder am Schlitten (18) befestigt ist. In einer weiteren Variante kann die Zuordnung von Dreheinrichtung (21) und Verschiebeeinrichtung (24) vertauscht sein. Die Dreheinrichtung (21) ist dann an der Verschiebeeinrichtung (24) gelagert. Die Andrückrolle (11) ist dabei gegebenenfalls direkt an der Führungseinrichtung (16) befestigt. Der Schweißkopf (8) kann gegenüber der Andrückrolle (11) und der Naht (6) seitlich verschoben und außerdem verdreht werden. Gegebenenfalls kann die Stellvorrichtung (19) auch zwei Dreheinrichtungen aufweisen.

-11-

Die Verschiebeeinrichtung (24) kann ferner andere Bewegungssachsen aufweisen. Eine Achse kann z.B. für eine Höhenverstellung des Schweißkopfs (8) gegenüber der Andrückrolle (11) quer zur Naht (6) bzw. Bewegungsrichtung 5 (7) und längs der Handachse (31) ausgerichtet sein. In einer weiteren Variante ist eine Achse längs der Naht (6) bzw. Bewegungsrichtung (7) und quer zur Handachse (31) ausgerichtet für eine Verstellung des Schweißkopfes (8) in Bahnrichtung vor oder hinter die Position der Andrückrolle 10 (11).

In einer weiteren Abwandlung kann der Schwenkanschluß (28) anstelle der Verschiebeeinrichtung (24) vorgesehen sein und reine Schwenk- oder Drehbewegungen ausführen und den 15 Schweißkopf (8) entsprechend rotatorisch verstellen. Der Schwenkanschluß (28) kann in Abwandlung zum gezeigten Ausführungsbeispiel am Gestell (17), am Schlitten (18) oder an der Dreheinrichtung (21) angeordnet sein. Die verschiedenen translatorischen und/oder rotatorischen 20 Bewegungsmöglichkeiten des Schweißkopfes (8) können auch in beliebiger Weise gemischt bestehen.

Zudem ist es möglich, über mehrere miteinander 25 brückenartig verbundene Andrückrollen (11) und entsprechende rotatorische Zusatzachsen eine Winkelausrichtung der Stellvorrichtung (19) und des Schweißkopfes (8) nach der Krümmung der Werkstückoberfläche zu erreichen. Die vorzugsweise in Bewegungsrichtung (7) symmetrisch vor und hinter bzw. in 30 Querrichtung beidseits des Laserstrahls (9) angeordneten Andrückrollen (11) richten den Träger (20) mit der Stellvorrichtung (19) um eine oder zwei horizontale Zusatz-Schwenkachsen so gegenüber der Werkstückoberfläche aus, das deren Winkelfehler kompensiert werden und der 35 Schweißkopf (8) sowie der Laserstrahl (9) ihre gewünschte Neigung zur Werkstückoberfläche behalten.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Schweißvorrichtung
- 2 Manipulator, Industrieroboter
- 5 3 Hand
- 4 Werkstück, Blech
- 5 Werkstück, Blech
- 6 Naht, Kante, Stoß
- 7 Bewegungsrichtung
- 10 8 Schweißkopf, Laserkopf
- 9 Laserstrahl
- 10 Wirkpunkt, Fokus
- 11 Andrückrolle
- 12 Schweißzusatzvorrichtung, Drahtzuführung, Brenner
- 15 13 Draht
- 14 Schweißzusatzvorrichtung, Abdichteinrichtung
- 15 Nahtdetektor, Sensor
- 16 Führungseinrichtung
- 17 Gestell
- 20 18 Schlitten
- 19 Stellvorrichtung
- 20 Träger
- 21 Dreheinrichtung
- 22 Drehantrieb
- 25 23 Drehachse
- 24 Verschiebeeinrichtung
- 25 Schubantrieb
- 26 Abtriebsteil, Schlitten
- 27 Verschiebeachse
- 30 28 Schwenkanschluß
- 29 Verstell-Achse
- 30 Verstell-Achse
- 31 Abtriebsachse, Handachse

PATENTANSPRÜCHE

- 1.) Schweißvorrichtung zum Schweißen und/oder Schneiden, mit einem Schweißkopf, insbesondere einem Laserkopf, mit einer Führungseinrichtung und mindestens einer Andrückrolle, wobei die Führungseinrichtung mittels einer Halterung an der Hand eines Manipulators befestigbar ist, dadurch
gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (16) eine ein- oder mehrachsige bewegliche Stellvorrichtung (19) aufweist, mit der der Schweißkopf (8) relativ zur Naht (6) und/oder zur Andrückrolle (11) verstellbar ist.
- 15 2.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung (19) eine Verschiebeeinrichtung (23) mit mindestens einer im wesentlichen quer zur Bewegungsrichtung (7) und zur Handabtriebsachse (31) gerichtete Verschiebeachse (27) aufweist, an deren Abtriebsteil (26) der Schweißkopf (8) angeordnet ist.
- 25 3.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung (19) eine Dreheinrichtung (21) aufweist.
- 30 4.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebeeinrichtung (23) an der Dreheinrichtung (21) gelagert ist.
- 35 5.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Verschiebeachse (27) quer oder schräg zur Andrückrolle (11) ausgerichtet ist.

- 6.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückrolle (11) an der Dreheinrichtung (21) angeordnet ist.
5
- 7.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Zustellvorrichtung (19) mit der Andrückrolle
10 (11) höhenverstellbar an der Führungseinrichtung (16) gelagert ist.
- 8.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellvorrichtung (19) einen Schwenkanschluß (28) mit mindestens einer im wesentlichen quer und/oder längs zur Bewegungsrichtung (7) orientierten
15 Verstell-Achse (29,30) aufweist, an dem der Schweißkopf (8) angeordnet ist.
20
- 9.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß an der Stellvorrichtung (19) ein oder mehrere Schweißzusatzvorrichtungen (12,14) angeordnet und
25 mit dem Schweißkopf (8) gemeinsam verstellbar sind.
- 10.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schweißzusatzvorrichtung (12) als Drahtzuführung
30 ausgebildet ist.
- 11.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch
gekennzeichnet, daß die Schweißzusatzvorrichtung (12) als Schutzgas- oder
35 Plasma-Schweißvorrichtung ausgebildet ist.

12.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schweißzusatzvorrichtung (14) als Abdichteinrichtung zum Versiegeln der Schweißnaht ausgebildet ist.

5

13.) Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Drahtzuführung (12) bzw. die Schutzgas-Schweißvorrichtung (12) auf den gleichen 10 Wirkpunkt (10) wie der Laserkopf (8) ausgerichtet ist.

14.) Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die 15 Drahtzuführung (12) bzw. die Schutzgas-Schweißvorrichtung (12) in Bewegungsrichtung (7) voreilend vor dem Schweißkopf (8) angeordnet ist.

20 15.) Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Abdichteinrichtung (14) in Bewegungsrichtung (7) nacheilend hinter dem Schweißkopf (8) angeordnet ist.

25

16.) Schweißvorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Führungseinrichtung (16) einen Nahtdetektor (15) 30 zur Steuerung der Stellvorrichtung (19) aufweist.

35

FIG. 1

1/3

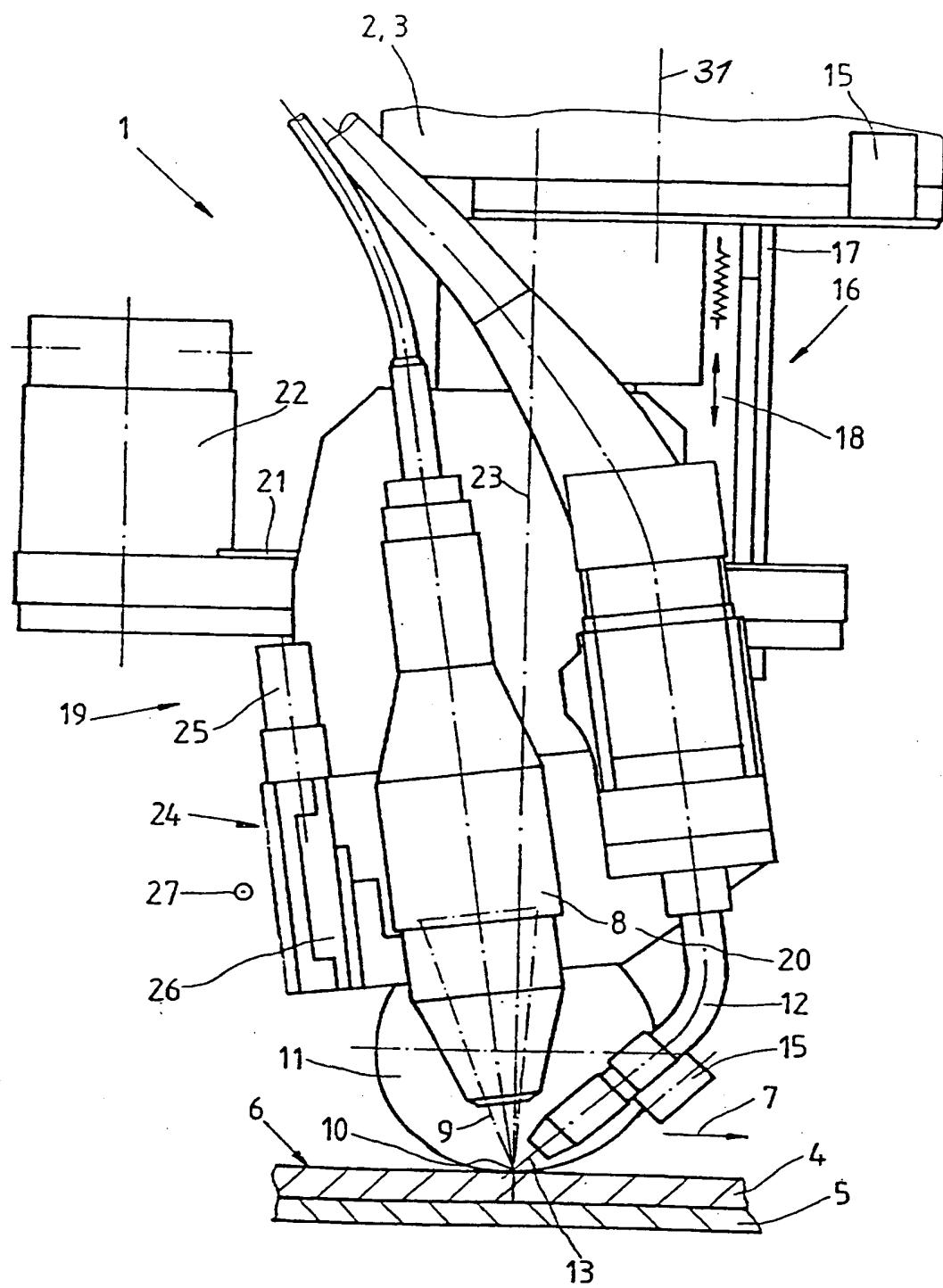


FIG. 2 2/3

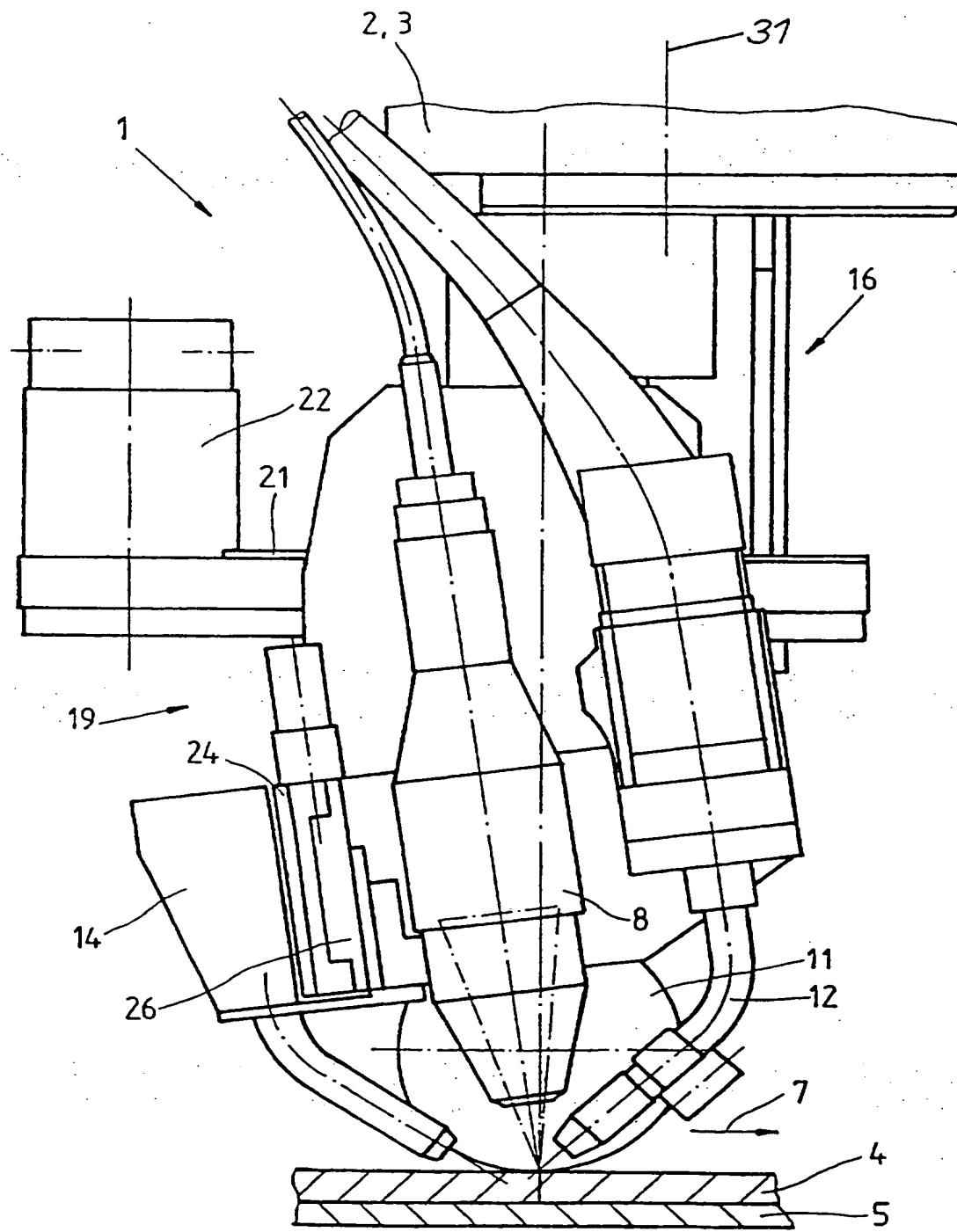
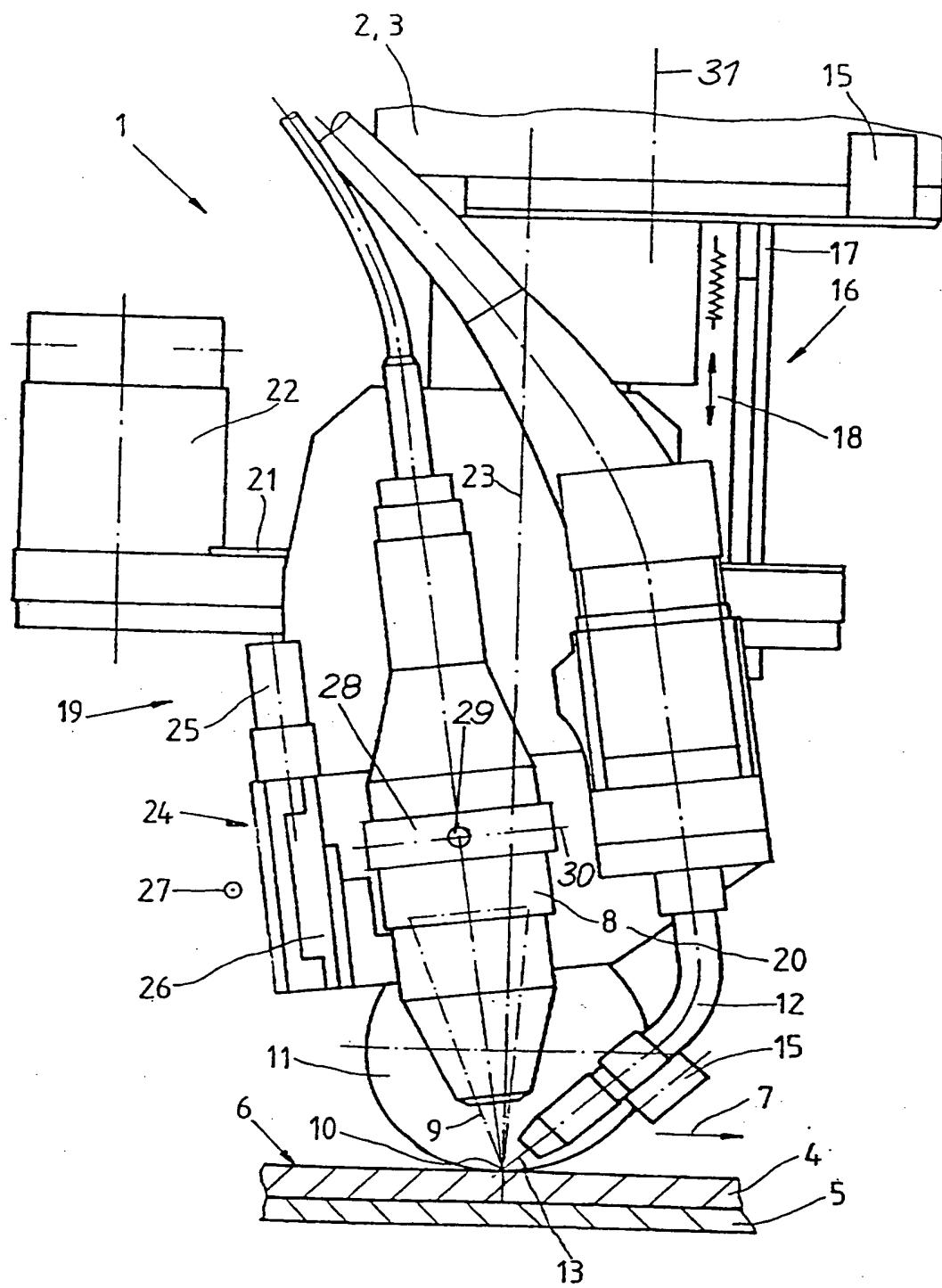


FIG. 3

3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP 97/01683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23K26/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 636 554 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 23 March 1990	1,3,4,6, 7
	see page 2, line 1 - line 14	
	see page 6, line 17 - line 24; figures 1-7	

X	DE 44 03 999 A (FORD WERKE AG) 10 August 1995	1,7,9, 10,13
	see the whole document	

X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN	1,7
	vol. 012, no. 061 (M-671), 24 February	
	1988	
	& JP 62 207582 A (NIPPON STEEL	
	CORP;OTHERS: 02), 11 September 1987,	
	see abstract	

X	GB 2 053 060 A (COCKERILL) 4 February 1981	1,3,7-10
	see the whole document	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- E earlier document but published on or after the international filing date
- L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- ‘T’ later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- ‘X’ document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- ‘Y’ document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- ‘S’ document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

16.07.97

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/01683

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 95 16540 A (KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER ;STEINHART WILHELM (DE)) 22 June 1995 see the whole document ---	1,2,5,8, 9,11-13, 16
A	FR 2 678 193 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 31 December 1992 cited in the application -----	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/01683

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2636554 A	23-03-90	NONE		
DE 4403999 A	10-08-95	NONE		
GB 2053060 A	04-02-81	BE 877227 A		15-10-79
		CS 222187 B		27-05-83
WO 9516540 A	22-06-95	DE 9319146 U		16-03-95
		EP 0734304 A		02-10-96
FR 2678193 A	31-12-92	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. als Aktenzeichen
PCT/EP 97/01683

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23K26/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 636 554 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 23.März 1990 siehe Seite 2, Zeile 1 - Zeile 14 siehe Seite 6, Zeile 17 - Zeile 24; Abbildungen 1-7	1,3,4,6, 7
X	DE 44 03 999 A (FORD WERKE AG) 10.August 1995 siehe das ganze Dokument	1,7,9, 10,13
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 061 (M-671), 24.Februar 1988 & JP 62 207582 A (NIPPON STEEL CORP; OTHERS: 02), 11.September 1987, siehe Zusammenfassung	1,7
X	GB 2 053 060 A (COCKERILL) 4.Februar 1981 siehe das ganze Dokument	1,3,7-10
-/-		

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *' L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist.

' X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

' Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

' & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13.Juni 1997

16.07.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Aran, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 97/01683

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 95 16540 A (KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER ;STEINHART WILHELM (DE)) 22.Juni 1995 siehe das ganze Dokument ---	1,2,5,8, 9,11-13, 16
A	FR 2 678 193 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 31.Dezember 1992 in der Anmeldung erwähnt -----	

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. als Aktenzeichen

PCT/EP 97/01683

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2636554 A	23-03-90	KEINE	
DE 4403999 A	10-08-95	KEINE	
GB 2053060 A	04-02-81	BE 877227 A CS 222187 B	15-10-79 27-05-83
WO 9516540 A	22-06-95	DE 9319146 U EP 0734304 A	16-03-95 02-10-96
FR 2678193 A	31-12-92	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)